

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-121998
 (43)Date of publication of application : 12.05.1998

(51)Int.Cl. F02D 11/10
 F02D 9/02
 F02D 9/02
 F02D 41/20
 F02D 45/00
 F02D 45/00

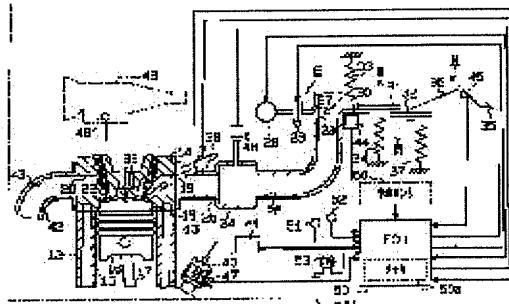
(21)Application number : 08-279318 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
 (22)Date of filing : 22.10.1996 (72)Inventor : KIKORI SHIGEO
 TAKADA MITSURU

(54) CONTROL DEVICE FOR THROTTLE VALVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a driver from feeling unfamiliarly during transition from a condition in which the opening degree of a throttle valve is adjusted by a mechanically operating mechanism into a condition in which it is adjusted by an electrically operating mechanism.

SOLUTION: A throttle valve 23 provided in an intake passage 26 adjusts the volume of intake air fed into an engine 12. An electrically operating mechanism including a motor 29, adjusts the opening degree of the throttle valve 23 in accordance with a degree of depression of an accelerator pedal. A mechanically operating mechanism including an accelerator pedal 32 and a wire 36 mechanically connects the accelerator pedal 35 with the throttle valve 23 so as to open close the latter. An electronic control device(ECU) 50 inhibits the electrically operating mechanism from adjusting the opening degree of the valve 23 until an automatic transmission 49 sets its shift position into a neutral position or a parking position, when the control of the throttle valve is changed over into a control mode by the electronically operating mechanism from a control mode by the mechanically operating mechanism.



CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A throttle valve which adjusts suction air quantity supplied to an internal-combustion engine characterized by comprising the following carried in a vehicle according to the opening, An accelerator operation member operated by driver and a manipulated variable detection means which detects a control input of said accelerator operation member, An electric operation machine style which adjusts an opening of said throttle valve electrically according to said detected control input, A control device of a throttle valve provided with a routine mechanism in which connect mechanically the accelerator operation member and said throttle valve on a predetermined operating condition of said accelerator operation member, and an opening of this throttle valve is adjusted at the time of aperture control impossible of said throttle valve by said electric operation machine style.

An operational state detecting means which detects operational status of said internal-combustion engine.

An inhibiting means which forbids aperture control by the electric operation machine style until operational status of said internal-combustion engine detected turns into a halt condition from aperture control by said routine mechanism of said throttle valve on the occasion of a return to aperture control by said electric operation machine style.

[Claim 2]A throttle valve which adjusts suction air quantity supplied to an internal-combustion engine characterized by comprising the following carried in a vehicle according to the opening, An accelerator operation member operated by driver and a manipulated variable detection means which detects a control input of said accelerator operation member, An electric operation machine style which adjusts an opening of said throttle valve electrically according to said detected control input, A control device of a throttle valve provided with a routine mechanism in which connect mechanically the accelerator operation member and said throttle valve on a predetermined operating condition of said accelerator operation member, and an opening of this throttle valve is adjusted at the time of aperture control impossible of said throttle valve by said electric operation machine style.

A shift position detection means to detect a shift position of an automatic transmission carried in said vehicle.

An inhibiting means which forbids aperture control by the electric operation machine style until a shift position of said said automatic transmission detected turns into a neutral position or a parking position from aperture control by said routine mechanism of said throttle valve on the occasion of a return to aperture control by said electric operation machine style.

[Claim 3]A throttle valve which adjusts suction air quantity supplied to an internal-combustion engine characterized by comprising the following carried in a vehicle according to the opening, An accelerator operation member operated by driver and a manipulated variable detection means which detects a control input of said accelerator operation member, An electric operation machine style which adjusts an opening of said throttle valve electrically according to said detected control input, A control device of a throttle valve provided with a routine mechanism in which connect mechanically the accelerator operation member and said throttle valve on a predetermined operating condition of said accelerator operation member, and an opening of this throttle valve is adjusted at the time of aperture control impossible of said throttle valve by said electric operation machine style.

A running state detecting means which detects a run state of said vehicle.

An inhibiting means which forbids aperture control by the electric operation machine style until a run state of said vehicle detected turns into a halt condition from aperture control by said routine mechanism of said throttle valve on the occasion of a return to aperture control by said electric operation machine style.

[Claim 4]In a control device of a throttle valve indicated to claim 3, said inhibiting means, A

return to aperture control by said electric operation machine style from aperture control by said routine mechanism of said throttle valve is faced, A control device of a throttle valve, wherein a control input of said accelerator operation member detected is what "0" and said run state of a vehicle detected forbid aperture control by the electric operation machine style until it turns into a halt condition.

[Claim 5]A throttle valve which adjusts suction air quantity supplied to an internal-combustion engine carried in a vehicle according to the opening.

An accelerator operation member operated by driver.

A manipulated variable detection means which detects a control input of said accelerator operation member.

An electric operation machine style which adjusts an opening of said throttle valve electrically according to said detected control input.

A routine mechanism in which connect mechanically the accelerator operation member and said throttle valve on a predetermined operating condition of said accelerator operation member, and an opening of this throttle valve is adjusted at the time of aperture control impossible of said throttle valve by said electric operation machine style.

It is a control device of a throttle valve provided with the above, and had a control means which carries out gradual change control of the amount of aperture control by the electric operation machine style on the occasion of a return to aperture control by said electric operation machine style from aperture control by said routine mechanism of said throttle valve.

[Claim 6]In a control device of a throttle valve indicated to claim 5, said control means, A control device of a throttle valve which carries out that it is what carries out gradual change control of the opening of said throttle valve in the direction in which a deviation with an opening according to a control input of an accelerator operation member said-detected decreases whenever a control input of said detected accelerator operation member is set to "0" with the feature.

[Claim 7]In a control device of a throttle valve indicated to claim 5, said control means, A control device of a throttle valve being what adjusts an opening of the throttle valve gradually for every predetermined time from an opening at the time of said return of said throttle valve to an opening according to a control input of said accelerator operation member detected.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The outline lineblock diagram showing an engine system.

[Drawing 2]The perspective view showing the mechanism for making a throttle valve drive.

[Drawing 3]The characteristic figure showing the relation between an accelerator opening and a throttle opening.

[Drawing 4]The flow chart which shows the "throttle-opening-control routine" in the 1st embodiment and 2nd embodiment.

[Drawing 5]The flow chart which shows the "throttle-opening-control routine" in a 3rd embodiment.

[Drawing 6]The flow chart which shows the "throttle-opening-control routine" in the 4th embodiment and 5th embodiment.

[Drawing 7]The flow chart which shows the "throttle-opening-control routine" in a 4th embodiment.

[Drawing 8]The flow chart which shows the "throttle-opening-control routine" in a 5th embodiment.

[Drawing 9]The outline lineblock diagram showing a Prior art.

[Description of Notations]

11 [-- An accelerator pedal, 44 / -- A throttle sensor, 45 / -- An accelerator sensor, 46 / -- An intake pressure sensor, 47 / -- A rotational speed sensor, 48 / -- A speed sensor, 49 / -- An automatic transmission, 50 / -- ECU, E / -- An electric operation machine style, M / -- Routine mechanism.] -- A vehicle, 12 -- An engine, 23 -- A throttle valve, 35

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-121998

(43)公開日 平成10年(1998)5月12日

(51)Int.Cl.⁶
F 0 2 D 11/10

識別記号

F I
F 0 2 D 11/10

N
Q

9/02 3 4 1
3 5 1
41/20 3 1 0

9/02 3 4 1 Z
3 5 1 M
41/20 3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-279318

(22)出願日 平成8年(1996)10月22日

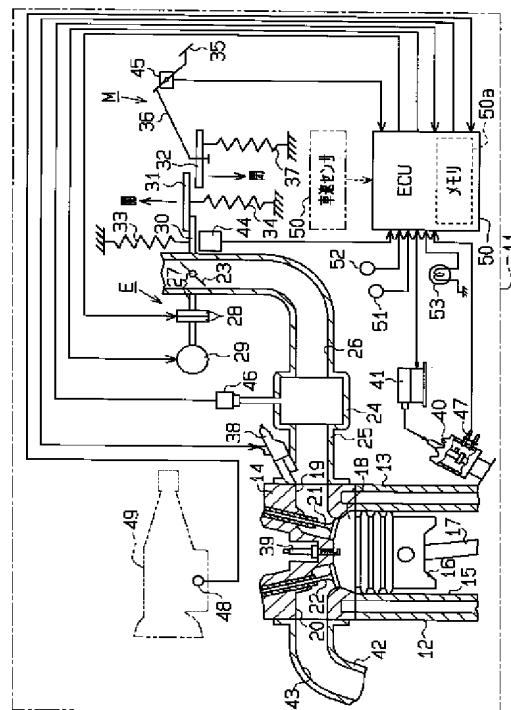
(71)出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72)発明者 横 茂男
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内
(72)発明者 高田 充
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【発明の名称】 スロットル弁の制御装置

(57)【要約】

【課題】機械的操作機構によりスロットル弁の開度調節が行われている状態から電気的操作機構による開度調節を再開させる際に、運転者に対して違和感を与えてしまうことを防止する。

【解決手段】吸気通路26に設けられたスロットル弁23はエンジン12に供給される吸入空気量を調節する。電動モーター29等を含む電気的操作機構はスロットル弁23の開度をアクセルペダルの踏込量に応じて調節する。アクセルレバー32、ワイヤ36等を含む機械的操作機構は、アクセルペダル35とスロットル弁23とを機械的に連結して同弁23を開閉する。電子制御装置(ECU)50は、スロットル弁23の制御を機械的操作機構から電気的操作機構に切り換える際、自動変速機49のシフト位置がニュートラル位置又はパーキング位置になるまで電気的操作機構による同弁23の開度調節を禁止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輌に搭載された内燃機関に供給される吸入空気量をその開度に応じて調節するスロットル弁と、運転者により操作されるアクセル操作部材と、前記アクセル操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、前記スロットル弁の開度を前記検出された操作量に応じて電気的に調節する電気的操作機構と、前記電気的操作機構による前記スロットル弁の開度調節不能時、前記アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材と前記スロットル弁とを機械的に連結して該スロットル弁の開度を調節する機械的操作機構とを備えたスロットル弁の制御装置において、前記内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、前記スロットル弁の前記機械的操作機構による開度調節から前記電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、前記検出される内燃機関の運転状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とするスロットル弁の制御装置。

【請求項2】 車輌に搭載された内燃機関に供給される吸入空気量をその開度に応じて調節するスロットル弁と、運転者により操作されるアクセル操作部材と、前記アクセル操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、前記スロットル弁の開度を前記検出された操作量に応じて電気的に調整する電気的操作機構と、前記電気的操作機構による前記スロットル弁の開度調節不能時、前記アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材と前記スロットル弁とを機械的に連結して該スロットル弁の開度を調節する機械的操作機構とを備えたスロットル弁の制御装置において、前記車輌に搭載された自動変速機のシフト位置を検出するシフト位置検出手段と、前記スロットル弁の前記機械的操作機構による開度調節から前記電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、前記検出される前記自動変速機のシフト位置がニュートラル位置又はパーキング位置になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とするスロットル弁の制御装置。

【請求項3】 車輌に搭載された内燃機関に供給される吸入空気量をその開度に応じて調節するスロットル弁と、運転者により操作されるアクセル操作部材と、前記アクセル操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、前記スロットル弁の開度を前記検出された操作量に応じて電気的に調節する電気的操作機構と、前記電気的操作機構による前記スロットル弁の開度調節不能時、前記アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材と前記スロットル弁とを機械的に連結して該スロットル弁の開度を調節する機械的操作機構とを備えたスロットル弁の制御装置において、

前記車輌の走行状態を検出する走行状態検出手段と、前記スロットル弁の前記機械的操作機構による開度調節から前記電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、前記検出される車輌の走行状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とするスロットル弁の制御装置。

【請求項4】 請求項3に記載したスロットル弁の制御装置において、

前記禁止手段は、前記スロットル弁の前記機械的操作機構による開度調節から前記電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、前記検出されるアクセル操作部材の操作量が「0」、且つ、前記検出される車輌の走行状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止するものであることを特徴とするスロットル弁の制御装置。

【請求項5】 車輌に搭載された内燃機関に供給される吸入空気量をその開度に応じて調節するスロットル弁と、運転者により操作されるアクセル操作部材と、前記アクセル操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、前記スロットル弁の開度を前記検出された操作量に応じて電気的に調整する電気的操作機構と、前記電気的操作機構による前記スロットル弁の開度調節不能時、前記アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材と前記スロットル弁とを機械的に連結して該スロットル弁の開度を調節する機械的操作機構とを備えたスロットル弁の制御装置において、

前記スロットル弁の前記機械的操作機構による開度調節から前記電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、同電気的操作機構による開度調節量を徐変制御する制御手段を備えたことを特徴とするスロットル弁の制御装置。

【請求項6】 請求項5に記載したスロットル弁の制御装置において、

前記制御手段は、前記検出されたアクセル操作部材の操作量が「0」となる毎に、同検出されるアクセル操作部材の操作量に応じた開度との偏差が減少する方向に前記スロットル弁の開度を徐変制御するものであることを特徴とするスロットル弁の制御装置。

【請求項7】 請求項5に記載したスロットル弁の制御装置において、

前記制御手段は、前記スロットル弁の前記復帰時の開度から前記検出されるアクセル操作部材の操作量に応じた開度まで、所定時間毎に段階的に同スロットル弁の開度を調節するものであることを特徴とするスロットル弁の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はスロットル弁の制御装置に係る。詳しくは、内燃機関に設けられたスロッ

トル弁の開度を電気的操作機構によって目標開度となるように調整し、同弁の固着等、電気的操作機構による開度調節が実行不能となるときに、機械的操作機構により同弁の開度を調節するようにしたスロットル弁の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、車輛に搭載された内燃機関においては、その吸気管に設けられたスロットル弁によって同機関に供給される吸入空気量が調節される。このスロットル弁の開度（スロットル開度TA）を調節するための装置として、例えば、同弁とアクセルペダルとをワイヤ等により駆動連結し、同ペダルの踏込量（アクセル開度PA）に応じて開度TAを調節するようにしたものが知られている。

【0003】この装置では、アクセル開度PAに応じてスロットル開度TAが一義的に決定されてしまうため、その開度TAを内燃機関の運転状態に応じて的確に調節することが困難である。

【0004】そこで、近年ではスロットル開度TAを電気的に制御するようにした装置が提案されている。この装置は、アクセル開度PA及び内燃機関の運転状態を示す各種パラメータに基づきコンピュータが目標開度を算出し、この目標開度と一致するように同弁の開度をアクチュエータ（電動モータ等）によって駆動制御するものである。

【0005】この装置には、アクセル開度PAに対するスロットル開度TAの特性を種々の態様で設定できることから、同開度TAを内燃機関の運転状態により適した値に調節できるという利点がある。

【0006】上記装置においては、例えば、スロットル弁が固着するなどの異常に発生した場合、上記アクチュエータによるスロットル開度TAの調節が不能となることがある。

【0007】そこで、従来は、例えば特公平8-23312号公報に記載の装置にみられるように、アクチュエータによるスロットル開度TAの調節が不能となった場合でも、上記ワイヤ等を用いた機械的操作機構を用いての同開度TAの調節により車輛の待避走行を可能とする装置なども提案されている。図9に、こうした機械的操作機構を併せ備えるスロットル弁の制御装置について、その一例を示す。

【0008】この装置は、吸気管80に回転可能に支持されたシャフト81と、シャフトに固定された絞り弁（スロットル弁）82と、同弁82の開度を調節するためのモータ83、コントローラ84、アクセルセンサ85及びスロットルセンサ86とを備えている。コントローラ84は、アクセルセンサ85からの検出信号等に基づいて目標開度を算出し、この目標開度とスロットルセンサ86により検出されたスロットル開度TAとが一致するようにモータ83を駆動制御する。

【0009】一方、シャフト81に固定された第1のレバー87は、スプリング88によってスロットル弁82を開弁する方向に付勢されている。シャフト81に回転可能に支持された第2のレバー89は、ワイヤ90を介して第3のレバー91と連結されている。運転者によりアクセルペダル92が大きく踏み込まれた場合、同ペダル92と第3のレバー91が接触してワイヤ90が引き込まれることにより、第2のレバー89及び第1のレバー87が接触して両レバー89、87が一体回転するようになる。その結果、アクセルペダル92の操作により、スロットル弁82を開弁させることが可能となる。

【0010】この装置において、スロットル弁82と吸気管80の内壁とが付着物によって固着してしまうような異常が発生した場合を想定する。この場合、コントローラ84は、スロットル開度TAを変更するようにモータ83を駆動制御しても同開度TAが変化しないことから、同弁82が固着状態にあると判断する。スロットル弁82が固着状態にあると判断された後、コントローラ84はモータ83を最大トルクが発生するように制御する。そして、このトルクにより、若しくは、このトルクに加えて前述した各レバー87、89、91等の運動によりスロットル開度TAが増加し、その増加がスロットルセンサ86により検出された場合、コントローラ84は同弁82の固着状態が解消された判断する。コントローラ84は、この判断時からアクセルペダル92の踏み込みが運転者により戻されるまで、モータ83によるスロットル弁82の制御を一旦停止する。

【0011】従って、上記装置によれば、スロットル弁82が固着する等の異常が発生した場合でもこれが好適に解消されるようになるとともに、同弁82の固着状態が解消された際に、仮にアクセルペダル92が大きく踏み込まれていたとしても、内燃機関がその踏込量に応じた高回転速度で運転されてしまうことはない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記装置を特に車輛用の内燃機関に用いた場合、以下のようないくつかの問題が生じる。

【0013】上記装置では、スロットル弁82の固着状態を解消するためにスロットル開度TAを増大させるようにしており、モータ83によるスロットル弁82の制御を復帰する際には車輛は走行状態となっている場合が多い。そして、同装置によれば、このように車輛が走行状態にある場合であっても、モータ83によるスロットル弁82の制御が復帰されることから、車輛の走行状態が運転者の予測とは異なるものになるおそれがある。

【0014】即ち、上記装置において、モータ83によるスロットル弁82の制御を復帰する前と後では、運転者が同じようにアクセルペダル92を踏み込んだとしても、スロットル弁82の開度は異なった値になる。この

ため、上記装置にあっては、モータ83によるスロットル弁82の制御を復帰するとき、運転者に違和感を与えるという問題が生じる。

【0015】この発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、機械的操作機構によりスロットル弁の開度調節が行われている状態から電気的操作機構による開度調節を復帰させる際に、運転者に対して違和感を与えることを防止することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載した発明は、車両に搭載された内燃機関に供給される吸入空気量をその開度に応じて調節するスロットル弁と、運転者により操作されるアクセル操作部材と、アクセル操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、スロットル弁の開度を検出された操作量に応じて電気的に調節する電気的操作機構と、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節不能時、アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材とスロットル弁とを機械的に連結して該スロットル弁の開度を調節する機械的操作機構とを備えたスロットル弁の制御装置において、内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、検出される内燃機関の運転状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止する禁止手段とを備えたことをその趣旨とする。

【0017】上記構成において、操作量検出手段は、運転者によるアクセル操作部材の操作量を検出する。電気的操作機構はスロットル弁の開度をこの操作量に応じて電気的に調整する。機械的操作機構は、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節が不能である時、アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材とスロットル弁とを機械的に連結することにより同弁の開度を調節する。従って、電気的操作機構等に故障が生じて同機構によるスロットル弁の開度調節が実行不能になった場合であっても、機械的操作機構によってスロットル弁の開度調節が行われる。

【0018】禁止手段は、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、運転状態検出手段により検出された内燃機関の運転状態が停止状態になるまで、電気的操作機構による開度調節を禁止する。これにより、電気的操作機構による開度調節は内燃機関が再度始動された際に再開されることになる。通常、内燃機関を始動させる時には車両は停止状態にある。このため、車両が走行している際にスロットル弁の開度が運転者の意図しない開度に変更され、車両の走行状態が運転者の予測と異なる状態になることがない。

【0019】上記目的を達成するために、請求項2に記載した発明は、車両に搭載された内燃機関に供給される

吸入空気量をその開度に応じて調節するスロットル弁と、運転者により操作されるアクセル操作部材と、アクセル操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、スロットル弁の開度を検出された操作量に応じて電気的に調整する電気的操作機構と、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節不能時、アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材とスロットル弁とを機械的に連結して該スロットル弁の開度を調節する機械的操作機構とを備えたスロットル弁の制御装置において、車両に搭載された自動変速機のシフト位置を検出するシフト位置検出手段と、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、検出される自動変速機のシフト位置がニュートラル位置又はパーキング位置になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止する禁止手段とを備えたことをその趣旨とする。

【0020】上記構成では、請求項1に記載した発明と異なり、禁止手段は、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、シフト位置検出手段により検出された自動変速機のシフト位置がニュートラル位置又はパーキング位置になるまで、電気的操作機構による開度調節を禁止する。これにより、電気的操作機構による開度調節は自動変速機のシフト位置がニュートラル位置又はパーキング位置にある状態で再開されることになる。

【0021】自動変速機のシフト位置がニュートラル位置又はパーキング位置にある場合、内燃機関の駆動力は車両の駆動系には伝達されないため、仮に、スロットル弁の開度が運転者の意図しない開度に変更された場合でも、車両の走行状態がその開度に応じて変化するがない。

【0022】上記目的を達成するために、請求項3に記載した発明は、車両に搭載された内燃機関に供給される吸入空気量をその開度に応じて調節するスロットル弁と、運転者により操作されるアクセル操作部材と、アクセル操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、スロットル弁の開度を検出された操作量に応じて電気的に調整する電気的操作機構と、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節不能時、アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材とスロットル弁とを機械的に連結して該スロットル弁の開度を調節する機械的操作機構とを備えたスロットル弁の制御装置において、車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、走行状態検出手段により検出される車両の走行状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止する禁止手段とを備えたことをその趣旨とする。

【0023】上記構成では、請求項1に記載した発明とは異なり、禁止手段は、スロットル弁の機械的操作機構

による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、走行状態検出手段により検出される車輌の走行状態が停止状態になるまで、電気的操作機構による開度調節を禁止する。

【0024】これにより、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節は車輌が停止した状態で再開される。従って、車輌が走行している際に、スロットル弁の開度が運転者の意図しない開度に変更されてしまうことがない。

【0025】上記目的を達成するために、請求項4に記載した発明は、請求項3に記載した発明における禁止手段を、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、操作量検出手段により検出されるアクセル操作部材の操作量が「0」、且つ、走行状態検出手段により検出される車輌の走行状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止するものとしたことをその趣旨とする。

【0026】上記構成では、請求項3に記載した発明と異なり、禁止手段は、操作量検出手段により検出されるアクセル操作部材の操作量が「0」、且つ、走行状態検出手段により検出される車輌の走行状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止するこれにより、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節は、アクセル操作部材の操作量が「0」であり、且つ、車輌が停止した状態で再開される。従って、車輌が走行している際に、スロットル弁の開度が運転者の意図しない開度に変更されてしまうことがない。加えて、電気的調節機構による開度調節が復帰した際に、同弁の開度が急増することもない。

【0027】上記目的を達成するために、請求項5に記載した発明は、車輌に搭載された内燃機関に供給される吸入空気量をその開度に応じて調節するスロットル弁と、運転者により操作されるアクセル操作部材と、アクセル操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、スロットル弁の開度を検出された操作量に応じて電気的に調整する電気的操作機構と、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節不能時、アクセル操作部材の所定の操作条件において同アクセル操作部材とスロットル弁とを機械的に連結して該スロットル弁の開度を調節する機械的操作機構とを備えたスロットル弁の制御装置において、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、同電気的操作機構による開度調節量を徐変制御する制御手段を備えたことをその趣旨とする。

【0028】上記構成において、制御手段は、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、電気的操作機構による開度調節量を徐変制御する。これにより、スロットル弁の開度の急激な変化が抑えられる。

【0029】上記目的を達成するために、請求項6に記載した発明は、請求項5に記載した発明における制御手段を、操作量検出手段により検出されたアクセル操作部材の操作量が「0」となる毎に、同検出されるアクセル操作部材の操作量に応じた開度との偏差が減少する方向にスロットル弁の開度を徐変制御するものとしたことをその趣旨とする。

【0030】上記構成において、制御手段は操作量検出手段により検出されたアクセル操作部材の操作量が「0」となる毎に、スロットル弁の開度をアクセル操作部材の操作量に応じた開度との偏差が減少する方向に徐変制御する。これにより、運転者によるアクセル操作部材の操作が行われば、その操作量が「0」となった回数が増加するにつれて、スロットル弁の開度はアクセル操作部材の操作量に応じた開度と一致するよう徐々に変化する。

【0031】上記目的を達成するために、請求項7に記載した発明は、請求項5に記載した発明における制御手段を、スロットル弁の復帰時の開度から検出されるアクセル操作部材の操作量に応じた開度まで、所定時間毎に段階的に同スロットル弁の開度を調節するものとしたことをその趣旨とする。

【0032】上記構成において、制御手段は、スロットル弁の復帰時の開度から検出されるアクセル操作部材の操作量に応じた開度まで、所定時間毎に段階的に同スロットル弁の開度を徐変制御する。これにより、スロットル弁の開度は所定時間毎に段階的に変化してアクセル操作部材の操作量に応じた開度まで変化する。

【0033】

【発明の実施の形態】

【第1の実施形態】以下、この発明を具体化した第1の実施形態を図1～図4に従って説明する。

【0034】図1に示すように、車輌11には内燃機関としての多気筒ガソリンエンジン（以下単に「エンジン」という）12が搭載されている。エンジン12はシリンダーブロック13及びシリンダーヘッド14を備えている。シリンダーブロック13には複数のシリングボア（1つのみ図示）15が図面と直交する方向へ並設され、各シリングボア15内にはピストン16が往復運動に収容されている。各ピストン16はコネクティングロッド17を介してクランクシャフト（図示略）に連結されている。各ピストン16の往復運動はコネクティングロッド17によって回転運動に変換された後、クランクシャフトに伝達される。

【0035】シリンダーブロック13及びシリンダーヘッド14間に於いて各ピストン16の上側には燃焼室18が形成されている。シリンダーヘッド14には、各燃焼室18において開口する吸気ポート19及び排気ポート20がそれぞれ設けられている。これらのポート19、20を開放及び閉鎖するために、シリンダーヘッド14には吸

気バルブ21及び排気バルブ22がそれぞれ略垂直方向に往復動可能に支持されている。

【0036】吸気ポート19にはスロットル弁23、サージタンク24、吸気マニホールド25等を備えた吸気通路26が接続されている。エンジン12の外部の空気は、吸気通路26内を通過して燃焼室18に取り込まれる。また、吸気通路26にはスロットル弁23を迂回して同弁23の上流側及び下流側を連通するバイパス通路(図示略)が接続され、この通路の途中にはアイドル速度制御弁(図示略)が設けられている。スロットル弁23が全閉状態となった場合でも、エンジン12はバイパス通路を通じて所定量の吸入空気が供給されることにより、安定したアイドリング運転が行われるようになっている。

【0037】スロットル弁23は吸気通路26内に軸27により一体回動可能に支持されており、電気的操作機構E又は機械的操作機構Mによって駆動される。吸気通路26を流れる吸入空気の量(吸入空気量)は、スロットル弁23の回動角度(スロットル開度TA)に応じて決定される。

【0038】ここで、図2を併せ参照して、スロットル弁23の周辺装置について説明する。同図に示すように、軸27の一方の端部(図2の左端部)には後述するスロットルセンサ44及び電磁クラッチ28を介して電動モータ29が接続されている。軸27の反対側の端部には、連動レバー30、中間レバー31及びアクセルレバー32が設けられている。

【0039】連動レバー30は軸27に固定されており、スプリング33によりスロットル弁23を開弁させる方向へ回動付勢されている。中間レバー31は軸27に相対回動可能に支持されており、スプリング34によりスロットル弁23を閉弁させる方向へ回動付勢されている。連動レバー30及び中間レバー31にはそれぞれ突起30a、31aが形成されており、これらの突起30a、31aにおいて両レバー30、31が互いに接触及び離間するようになっている。後者のスプリング34による回転方向の付勢力は前者のスプリング33のそれよりも大きく設定されている。従って、電磁クラッチ28がオフされて電動モータ29の回転が軸27に伝達されなくなると、スロットル弁23はスプリング34の付勢力によって自動的に閉弁される。これら電磁クラッチ28、電動モータ29、連動レバー30、中間レバー31及びスプリング33、34によって電気的操作機構Eが構成されている。

【0040】一方、車両11の運転室内にはアクセルペダル35が軸35aを中心回動可能に設けられている。アクセルレバー32は軸27上に相対回動可能に支持されており、ワイヤ36によりアクセルペダル35に対し機械的に連結されている。このアクセルレバー32はスプリング37によりスロットル弁23を閉弁させ

る方向へ回動付勢されている。アクセルレバー32には突起32aが形成されている。この突起32aは通常中間レバー31から離間しており、電磁クラッチ28がオフされることにより電動モータ29の回転が軸27に伝達されなくなり、且つ、アクセルペダル35が所定量以上踏み込まれたとき、即ち、アクセル開度PAが所定値以上になったときにのみ、中間レバー31に接触するよう構成されている。アクセルレバー32、ワイヤ36及びスプリング37によって機械的操作機構Mが構成されている。

【0041】図3に、これら機械的操作機構M及び電気的操作機構Eによるスロットル開度TAの操作特性を示す。即ち、同図において、実線は、電気的操作機構E等に異常が発生していない正常時におけるスロットル開度TAとアクセル開度PAとの関係を示す。ここで、「電気的操作機構E等の異常」とは、スロットル弁23を正常に駆動制御することができなくなる異常を指す。例えば、この異常には、スロットルセンサ44、アクセルセンサ45、電動モータ29等に故障が発生した状態の他、スロットル弁23の周縁部が吸気通路26の内壁に固着することにより、同弁23を電動モータ29の駆動力によって回転させることができなくなった状態が含まれる。同図に示すように、スロットル開度TAはアクセル開度PAの増加とともに線形的に増加する傾向を有している。

【0042】また、同図に破線で示すように、アクセル開度PAに対応したスロットル開度TAは、エンジン12の運転状態に応じて実線で示す関係から破線で示す関係にまで変化する。例えば、アクセル開度PAが図3に示す所定値PA1である場合、この値PA1に対応するスロットル開度TAは運転状態に応じて最小値TA1minから最大値TA1maxまでの範囲内で変化し得る。

【0043】一方、同図において、一点鎖線は、スロットル弁23が機械的操作機構Mによって駆動される場合におけるスロットル開度TAとアクセル開度PAとの関係を示す。スロットル開度TAはアクセル開度PAが所定値PA2未満である場合は「0」(説明の便宜上、図3では若干オフセットさせて示している)であり、同開度PAが所定値PA2以上にまで増加してアクセルレバー32の突起32aが中間レバー31に接触するようになった後、徐々に増加し始める。

【0044】更に、同図から明らかなように、機械的操作機構Mによってスロットル弁23が制御されている状態から、その制御が電気的操作機構Eに切り替わった場合、スロットル開度TAは増加する。

【0045】図1に示すように、上記エンジン12において、吸気マニホールド25には、各吸気ポート19へ向けて燃料を噴射するための複数のインジェクタ38が取り付けられている。そして、各インジェクタ38から噴射される燃料と吸入空気とからなる混合気は各燃焼室1

8内へ導入される。この混合気に着火するために、シリンドヘッド14には点火プラグ39が取り付けられている。点火プラグ39はディストリビュータ40によって分配された点火信号に基づいて駆動される。ディストリビュータ40は、イグナイト41から出力される高電圧を、クランクシャフトの回転角に同期して、点火プラグ39に分配して印加する。そして、燃焼室18内へ導入された混合気は点火プラグ39の点火によって爆発・燃焼される。このときに生じた高温高圧の燃焼ガスによりピストン16が往復動し、クランクシャフトが回転して、エンジン12の駆動力が得られる。

【0046】排気ポート20には、排気マニホールド42、触媒コンバータ(図示略)等を備えた排気通路43が接続されている。燃焼室18で生じた燃焼ガスは排気通路43内を通過してエンジン12の外部へ排出される。

【0047】エンジン12の運転状態を検出するため、スロットルセンサ44、アクセルセンサ45、吸気圧センサ46、回転速度センサ47、車速センサ48等の各種センサが用いられている。

【0048】スロットルセンサ44は一对の検出部(図示略)を内蔵している。各検出部は、いずれもスロットル弁23の軸27の回転角度であるスロットル開度TAを検出する。アクセルセンサ45はスロットルセンサ44と同様に一对の検出部(図示略)を内蔵している。各検出部はいずれもアクセル開度PAを検出する。

【0049】本実施形態において、上記各センサ44、45をこのような2つの検出部を備える構成としたのは、各検出部によりそれぞれ検出されたスロットル開度TA、或いはアクセル開度PAの値が異なっている場合には、これを同センサ44、45の異常として容易に検出可能とするためである。

【0050】吸気圧センサ46は吸気通路26内の圧力である吸気圧PMを検出する。回転速度センサ47はディストリビュータ40内のロータの回転から、クランクシャフトの回転速度であるエンジン回転速度NEを検出する。

【0051】また、車両11には、エンジン12に駆動連絡された自動変速機49が搭載されている。この自動変速機49のシフト位置は運転者によって「パーキング位置」、「リバース位置」、「ドライブ位置」、「ニュートラル位置」の各位置に選択的に切り換えられる。自動変速機49の内部には車速センサ48が設けられており、この車速センサ48は車両11の走行速度である車速SPDを検出する。

【0052】エンジン12にはその始動時にクランキンによって回転力を付与するためのスタータ(図示略)が設けられている。スタータには、そのオン・オフ動作を検知するスタータスイッチ51が設けられている。周知のようにスタータは、運転室内に設けられたイグニッ

ションスイッチ52の操作によりオン・オフされるものである。イグニッションスイッチ52が操作されている間はスタータがオンされることにより、スタータ信号STAがスタータスイッチ51から後述するECU50に出力される。イグニッションスイッチ52がオフされた場合、エンジン12の運転が停止する。また、運転室の計器盤(図示略)にはスロットル開度TAの制御に係る異常が発生したことを運転者に知らせるための警告ランプ53が設けられている。

【0053】上記各センサ44～48による検出値に基づき電磁クラッチ28、電動モータ29、各インジェクタ38、イグナイト41等のアクチュエータを制御するために、本実施形態では電子制御装置(以下、ECUという)50が用いられている。ECU50は、所定の制御プログラムやデータを保持するメモリ50a、その制御プログラム等に従って各種の演算処理を行うCPU、前記センサやアクチュエータとの間での信号の送受信を制御したり、警告ランプ53を作動させるための入出力ポートを備える。ECU50は各センサ44～48からの検出信号を入力し、それらの入力に基づき各アクチュエータを作動させてスロットル開度TAの制御等を実行する。

【0054】例えば、スロットル弁23を制御するために、ECU50はアクセルセンサ45により得られたアクセル開度TAから最適なスロットル開度(目標開度TTAH)を演算し、スロットルセンサ44による実際のスロットル開度TAがこの目標開度に合致するように電動モータ29を駆動制御する。

【0055】以下、ECU50を通じて実行される「スロットル開度制御ルーチン」の内容を、図4のフローチャートに従って説明する。ECU50はエンジン12の運転が開始された後、このルーチンを所定時間毎に実行する。

【0056】ステップ110において、ECU50は各センサ44～48の検出信号からスロットル開度TA、アクセル開度PA、吸気圧PM、エンジン回転速度NE、車速SPDをそれぞれ読み込む。

【0057】ステップ120において、ECU50はアクセル開度PA、吸気圧PM、エンジン回転速度NEに基づいて目標開度TTAHを算出する。メモリ50aにはこれら各パラメータPA、PM、NEと目標開度TTAHとの関係を示す関数データが記憶されており、ECU50は同開度TTAHを算出する際にこの関数データを参照する。

【0058】ステップ130において、ECU50は異常判定フラグXFAILが「1」に設定されているか否かを判定する。この異常判定フラグXFAILは、電気的操作機構E等に異常が発生したか否かを判定するためのものである。

【0059】異常判定フラグXFAILが「1」に設定

されていない場合、即ち、前述したような異常が発生していない場合、ECU50はステップ160に処理を移行する。ステップ160において、ECU50は正常時に対応したスロットル弁23の制御を行う。即ち、ECU50は、現在のスロットル開度TAと目標開度TTA_Hとを比較し、両開度TA、TTA_Hの偏差に応じた電流値で電動モータ29を通電制御する。これにより、スロットル弁23は両開度TA、TTA_Hの偏差が減少するよう回転する。

【0060】ステップ170において、ECU50は電気的操作機構Eに異常が発生しているか否かを判定する。ここで、ECU50は先ず以下に示す各条件(1-a)～(1-g)が満たされているか否かを判定する。

【0061】条件(1-a)：スロットルセンサ44の各検出部から出力された検出信号が一致している。検出信号が一致していない場合には、検出部のいずれかが故障していると推定される。

【0062】条件(1-b)：スロットルセンサ44の各検出部から出力された検出信号の値がそれぞれ所定範囲内にある。検出信号が正常な制御時において変化し得る所定の範囲内にない場合には、スロットルセンサ44の各検出部とECU50とを接続する信号線の断線等が発生したと推定される。

【0063】条件(1-c)：アクセルセンサ45の各検出部から出力された検出信号が一致している。この条件が満たされていない場合、条件(1-a)と同様、検出部のいずれかが故障していると推定される。

【0064】条件(1-d)：アクセルセンサ45の各検出部から出力された検出信号の値がそれぞれ所定範囲内にある。この条件(1-d)が満たされていない場合、条件(1-b)と同様、各検出部とECU50とを接続する信号線の断線等が発生したと推定される。

【0065】条件(1-e)：スロットル開度TAと目標開度TTA_Hとの偏差が所定範囲内にある。両開度TA、TTA_Hの偏差が所定範囲内にない場合には、電動モータ29によるスロットル弁23の開度調節が正常に行われていないことから、同モータ29の故障が推定できる。

【0066】条件(1-f)：アクセル開度PA及びスロットル開度TAが所定の関係を満たしている。本条件(1-f)が満たされない場合とは、アクセル開度PAに対応するスロットル開度TAが図3の両破線で挟まれる領域外にある場合である。

【0067】(1-g)電動モータ29に流れる電流値が所定範囲内にある。この電流値が所定範囲内にない場合、スロットル弁23の固着により電動モータ29に過大なトルクが作用していると推定される。

【0068】ステップ170において、ECU50は上記各条件(1-a)～(1-g)のうち少なくとも一つが満たされていない場合、異常が発生していると判定す

る。ステップ170における処理を実行するECU50は異常判断手段に相当する。

【0069】電気的操作機構E等に異常が発生していると判定された場合(ステップ170: YES)、ECU50は処理をステップ190に移行する。ステップ190において、ECU50は前述した異常判定フラグXFAILを「1」に設定する。

【0070】これに対して、電気的操作機構E等に異常が発生していないと判定された場合(ステップ170: NO)、ECU50は処理をステップ180に移行する。ステップ180において、ECU50は異常判定フラグXFAILを「0」に設定する。

【0071】前記ステップ130において、異常判定フラグXFAILが「1」に設定されている場合、即ち、前回以前の制御周期において電気的操作機構E等に異常が発生していると判定された場合、ECU50は処理をステップ140に移行する。ステップ140において、ECU50は後述する復帰条件が満たされているか否かを判定する。この復帰条件が満たされていない場合、ECU50は異常時に対応した制御を実行すべく処理をステップ150に移行する。

【0072】ステップ150において、ECU50は電磁クラッチ28をオフするとともに、電動モータ29に対する通電制御を停止する。これにより、電動モータ29の駆動力が軸27に伝達されなくなるため、スロットル弁23はスプリング34の付勢力が直接作用する状態におかれる。更に、ECU50は警告ランプ53を点灯させることにより、運転者にスロットル開度TAの制御に係る異常が発生した旨を知らせる。

【0073】ここで、ステップ140における復帰条件が満たされている場合とは、以下に示す条件(2-a)が満たされている場合をいう。

条件(2-a)：自動变速機49のシフト位置が「ニュートラル位置」又は「パーキング位置」にある。

【0074】ステップ140の復帰条件が満たされている場合、ECU50は処理をステップ160に移行する。即ち、ECU50は、電気的操作機構E等に異常が発生しているものの、ステップ150における異常時に対応したスロットル弁23の制御を実行せず、一旦、正常時に対応した制御を実行する。そして、ECU50は、前述したようにステップ170～190の各処理において、電気的操作機構E等に異常が発生しているか否かを判定するとともに、その判定結果に応じて異常判定フラグXFAILを設定する。

【0075】各ステップ150、180、190の処理を実行した後、ECU50は本ルーチンを一旦終了する。次に、本実施形態における作用効果について、スロットル弁23が固着状態となっている状態から、その固着状態が解消されることにより同弁23が正常に制御可能となった場合を例に説明する。

【0076】スロットル弁23が現在のスロットル開度TAと目標開度TTAHとの偏差に基づいて制御されているときに、電気的操作機構E等における異常の一つである同弁23の固着が発生した場合、前述した条件(1-e), (1-f), (1-g)が満たされなくなることから、ECU50は異常判定フラグXFAILを「1」に設定する。その結果、ECU50は前述した異常時に対応したスロットル弁23の制御を行う。

【0077】このように、異常時に対応したスロットル弁23の制御が行われている間に、運転者によってアクセルペダル35が所定量以上踏み込まれることにより、アクセルレバー32の突起32aが中間レバー31に接触し、アクセルペダル35とスロットル弁23とが機械的に接続されるようになる。従って、中間レバー31はアクセルペダル35の踏込量に応じた量だけアクセルレバー32によって回転駆動させられる。このように中間レバー31が回転することにより、スロットル弁23は連動レバー30とともにスプリング33の付勢力により開弁方向に回転しようとする。

【0078】ここで、スプリング33によりスロットル弁23に作用する回転トルクが固着状態となった同弁23を回転させるのに十分な大きさである場合、同弁23は固着状態が解消されることにより回転可能となる。

【0079】本実施形態では、このようにスロットル弁23の固着状態が解消されて同弁23が回転可能となった場合でも、前述した復帰条件が満たされない限り電気的操作機構Eによる同弁23の駆動制御が再開されない。即ち、固着状態が解消されても、ECU50は異常判定フラグXFAILが「1」に設定されたままであることから、ステップ140の復帰条件(2-a)が成立しない限り、異常時に対応した制御を引き続き実行する。

【0080】そして、復帰条件(2-a)が成立した場合、ECU50は正常時に対応したスロットル弁23の制御を実行した後、前述したように電気的操作機構E等に異常が生じているか否かを判定する。この例では、スロットル弁23の固着状態が既に解消されており、前述した条件(1-a)～(1-g)がいずれも満たされることから、ECU50は異常判定フラグXFAILを「0」に設定する。その後、ECU50は、再び正常時に対応したスロットル弁23の制御を実行するようになる。

【0081】上記例では、本実施形態における作用をスロットル弁23が固着状態となった場合を想定して説明した。これに対して、例えば、電動モータ29、スロットルセンサ44、アクセルセンサ45等が一時的に故障状態となった後に、これら各部材29, 44, 45が正常な状態に戻った場合でも同様に、復帰条件が満たされるまでは正常時に対応したスロットル弁23の制御は実行されない。そして、復帰条件が満たされたときに電気

的操作機構E等に係る異常が既に解消されていた場合には、その後正常時に対応したスロットル弁23の制御が実行され、異常が解消されていない場合には、異常時に対応した制御が実行される。

【0082】このように、本実施形態では、電気的操作機構Eの異常が解消された場合でも、上記復帰条件(2-a)が成立するまで、同機構Eによるスロットル弁23の制御を再開しないようにしている。

【0083】上記例において、スロットル弁23の固着状態が解消された後は、アクセルペダル35が運転者により所定量踏み込まれることにより、同弁23が開弁状態となって車輌11が走行していることが予想される。そして、この状態において、電気的操作機構Eによる開度調節を復帰させた場合には前述したように、その復帰の前後におけるアクセルペダル35の操作感覚が異なったものとなる。換言すると、電気的操作機構Eによる開度調節が再開した後は、アクセルペダル35の踏込量に対応したスロットル開度TAがより大きな値となる。このため、車輌が走行状態にある場合には、運転者にエンジン回転速度NEの増加に伴う違和感(飛び出し感)を与えるおそれがある。

【0084】これに対して、本実施形態によれば、復帰条件(2-a)、即ち、自動変速機49のシフト位置が「ニュートラル位置」又は「パーキング位置」にあるときに、正常時に対応したスロットル弁23の制御が再開される。このため、仮に、前述したような運転者の意図していないエンジン回転速度NEの増加が生じても、その増加が車輌11の走行状態に反映されることはなく、走行状態が変化してしまうことがない。自動変速機49のシフト位置が「ニュートラル位置」又は「パーキング位置」にある場合、エンジン12の回転駆動力は車輌11の駆動系に伝達されないためである。

【0085】その結果、本実施形態によれば、車輌走行中に電気的操作機構Eによる制御が再開されたために、運転者に違和感を与えてしまう不具合を確実に防止することができる。

【0086】また、本実施形態によれば、電気的操作機構Eに異常が発生した場合、警告ランプ53を点灯させることにより、運転者にその旨を知らせることができる。従って、運転者は警告ランプ53の点灯を確認することにより、その異常に迅速に対応することが可能となる。

【0087】〔第2の実施形態〕次に、この発明を具体化した第2の実施形態について説明する。本実施形態は上記第1の実施形態と比較して、「スロットル開度制御ルーチン」のステップ140における復帰条件が異なるのみである。即ち、上記第1の実施形態では、「自動変速機49のシフト位置が「ニュートラル位置」又は「パーキング位置」にあること」を復帰条件としていた。これに対して、本実施形態では、以下に示す条件(2-a)

b) を復帰条件としている。

【0088】条件(2-b)：運転者によりアクセルペダル35が踏み込まれておらず(アクセル開度PAが「0」)、且つ、車速SPDが「0」である。ECU50は上記復帰条件(2-b)が満たされた場合、第1の実施形態と同様に、電気的操作機構Eによるスロットル弁23の制御を復帰する。従って、本実施形態によれば、電気的操作機構E等の異常が解消されてから車両11が停止状態になるまで、電気的操作機構Eによるスロットル弁23の制御が再開されない。その結果、車両11の走行中にアクセルペダル35の操作感覚が変化して前述したような違和感を運転者に与えてしまうことを防止することができる。

【0089】加えて、本実施形態によれば、アクセルペダル35が踏み込まれていない状態で、電気的操作機構Eによるスロットル弁23の開度調節が再開される。従って、その再開前後においてスロットル弁23の開度はいずれも全閉状態であり、スロットル開度TAの変化(増加)は生じない。このため、電気的操作機構Eによるスロットル弁23の開度調節を再開したときに、スロットル開度TAの増加に伴う車両11の飛び出し感を運転者に与えてしまうことがない。

【0090】[第3の実施形態] 次に、第3の実施形態について第1の実施形態との相違点を中心に図5を参照して説明する。尚、第1の実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0091】図5は本実施形態における「スロットル開度制御ルーチン」の内容を示すフローチャートである。同図において、図4に示すルーチンと同一の符号を付した各ステップについては同様の処理が行われるものとして説明を省略する。ECU50はエンジン12の運転が開始されてから、その運転が停止された後、所定時間が経過するまで、本ルーチンを所定時間毎に実行する。

【0092】ステップ111において、ECU50は各センサ44～48の検出信号からスロットル開度TA、アクセル開度PA、吸気圧PM、エンジン回転速度NE、車速SPDをそれぞれ読み込むとともに、スタータスイッチ51からのスタータ信号STAを読み込む。ステップ130において、異常判定フラグXFAILが「1」であると判定された場合、ECU50はステップ135に処理を移行する。

【0093】ステップ135において、ECU50はスタータ信号STAが「ON」であり、且つ、停止判定フラグXOFFが「1」に設定されているか否かを判定する。この停止判定フラグXOFFは、電気的操作機構E等に異常が発生した後に、エンジン11が停止状態になったか否かを判定するためのものである。ステップ135の判定結果が否定である場合、ECU50は処理をステップ140に移行する。

【0094】ステップ140において、ECU50は以

下の復帰条件(2-c)が成立しているか否かを判定する。

条件(2-c)：イグニッションスイッチ52が「OFF」の状態にある。

【0095】この復帰条件(2-c)が満たされている場合(ステップ140: YES)、電気的操作機構E等の異常が発生した後に、エンジン12が停止状態になったことから、ECU50は処理をステップ145に移行する。ステップ145において、ECU50は停止判定フラグXOFFを「1」に設定する。

【0096】これに対して、ステップ140における判定結果が否定である場合、若しくはステップ145の処理を実行した場合、ECU50は処理をステップ150に移行し、同ステップ150で異常時に対応したスロットル弁23の制御を実行する。

【0097】一方、ステップ135の判定結果が肯定である場合、ECU50は処理をステップ155に移行する。ステップ155において、ECU50は停止判定フラグXOFFを「0」に設定する。そして、ステップ160において、ECU50は、電気的操作機構E等の異常が発生した後にエンジン12が再始動されたことから、一旦、正常時に対応したスロットル弁23の制御を実行する。ECU50はステップ170以降の処理において、電気的操作機構E等に異常が発生しているか否かを判定し、その判定結果に応じて異常判定フラグXFAILを「1」又は「0」に設定する。

【0098】以上説明したように、本実施形態では、異常時に対応したスロットル弁23の制御を行っている間に異常が解消された場合であっても、エンジン12が停止状態となってから再び始動されるまでは、正常時に対応したスロットル弁23の制御が再開されない。エンジン11の再始動時には車両は停止しているため、車両11の走行中に運転者の意図していない走行状態を招くことがない。また、通常、エンジン11が停止されてから再始動されるまでにはある程度の時間間隔を要するため、正常時に対応した制御の再開前後においてアクセルペダル35の操作感覚が異なっていても、運転者に違和感を与えてしまうことが極めて少ない。

【0099】[第4の実施形態] 次に、第4の実施形態について第1の実施形態との相違点を中心に図6及び図7を参照して説明する。尚、第1の実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0100】図6は本実施形態における「スロットル開度制御ルーチン」の内容を示すフローチャートである。同図において、図4に示すルーチンと同一の符号を付した各ステップについては同様の処理が行われるものとして説明を省略する。ECU50はエンジン12の運転が開始された後、このルーチンを所定時間毎に実行する。

【0101】ステップ130の判定結果が否定である場合、ECU50はステップ160～190の各処理を実

行する。ステップ180, 190において、異常判定フラグXFAILを「1」又は「0」に設定した後、ECU50は処理をステップ200に移行する。そして、ステップ200において、ECU50は後述する復帰カウンタ値CFAILを「0」に設定する。

【0102】これに対して、ステップ130の判定結果が肯定である場合、即ち、既に異常判定フラグXFAILが「1」に設定されている場合、ECU50はステップ136に処理を移行する。ステップ136において、ECU50は復帰判定フラグXNORMが「1」に設定されているか否かを判定する。この復帰判定フラグXNORMは、ステップ140における復帰条件が今回の制御周期以前に満たされてから所定時間が経過したか否かを判定するためのものである。ステップ136の判定結果が否定である場合、ECU50は処理をステップ140に移行する。

【0103】ステップ140において、ECU50は第1の実施形態における復帰条件(2-a)、若しくは第2の実施形態における復帰条件(2-b)のうち少なくとも一つが成立したか否かを判定する。この判定結果が肯定である場合、ECU50はステップ210に処理を移行する。ステップ210において、ECU50は復帰判定フラグXNORMを「1」に設定する。

$$TTA = TTAH \times (CFAIL / KFAIL) \quad \dots \quad (1)$$

上式(1)から明らかなように、補正目標開度TTAは復帰カウンタ値CFAILの増加とともに目標開度TTAHと等しくなるまで徐々に増加する。

【0108】ステップ270において、ECU50は補正目標開度TTAに基づきスロットル弁23を制御する。前述したように補正目標開度TTAは目標開度TTAHと等しくなるまで徐々に増加することから、このステップ270における処理が繰り返し実行されることにより、スロットル開度TAは目標開度TTAHと一致するように徐々に増加する。

【0109】ステップ280において、ECU50は復帰判定フラグXNORMが「1」に設定されているか否かを判定する。復帰判定フラグXNORMが「1」に設定されている場合、ECU50は本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0110】一方、前述したステップ230における判定結果が肯定である場合、即ち、復帰カウンタ値CFAILが判定値KFAILよりも大きくなった場合、ECU50は処理をステップ240に移行する。ステップ240において、ECU50は復帰カウンタ値CFAILを判定値KFAILと等しく設定する。これにより、ステップ260において補正目標開度TTAは目標開度TTAHと等しい値として算出される。

【0111】ステップ250において、ECU50は復帰判定フラグXNORMを「0」に設定する。従って、ステップ260, 270の各処理を行った後、ECU5

【0104】これに対して、ステップ136の判定結果が肯定である場合、又は、ステップ210の処理を実行した場合、ECU50は処理を図7に示すステップ220に移行する。各ステップ220~280において、ECU50は、スロットル弁23を制御する際に実際に使用される補正目標開度TTAと、目標開度TTAHとの偏差を徐々に減少させるための処理(以下、「開度徐変処理」という)を行う。

【0105】ステップ220において、ECU50は復帰カウンタ値CFAILを「1」だけインクリメントする。ここで、復帰カウンタ値CFAILは、ステップ140の復帰条件が満たされるようになってからの経過時間に相当するものである。

【0106】ステップ230において、ECU50は復帰カウンタ値CFAILが判定値KFAILより大きいか否かを判定する。本実施形態において、この判定値KFAILは例えば「3秒」に相当する所定値として設定されている。また、本ルーチンにおいて、復帰カウンタ値CFAILは常にこの判定値KFAIL以下の範囲で変化している。ステップ230の判定結果が否定である場合、ECU50は処理をステップ260に移行する。

【0107】ステップ260において、ECU50は以下の式(1)に基づき補正目標開度TTAを算出する。

0はステップ280の判定結果が否定になることから処理を図6に示すステップ170に移行する。ステップ170以降の各処理において、ECU50は電気的操縦機構E等の異常の有無を判定し、その判定結果に応じて異常判定フラグXFAILを設定するとともに、復帰カウンタ値CFAILを「0」に設定する。

【0112】以上説明したように、本実施形態では、電気的操縦機構E等の異常が発生した後に復帰条件が満たされた場合、直ちにスロットル開度TAを目標開度TTAと一致させる制御、即ち、正常時に応じた制御を再開するのではなく、スロットル開度TAを復帰カウンタ値CFAILの増加に伴い段階的に徐々に目標開度TTAHと一致させるように制御する。

【0113】従って、正常時に応じた制御の再開に伴うスロットル開度TAの急変が抑制される。その結果、本実施形態によれば、運転者が同じ操作量でアクセルペダル35を操作したにも関わらず、スロットル弁23の開度が大きく異なる値になる事態を回避することができる。このため、運転者に違和感を与えることを防止することができる。

【0114】特に、本実施形態では、前述した復帰条件(2-a), (2-b)のうち少なくとも一つが成立した後に、開度徐変処理を行うようにしている。このため、開度徐変処理が開始されたときには、自動変速機49のシフト位置が「ニュートラル位置」又は「パーキング位置」になっているか、或いは、アクセル開度PA及

び車速SPDがいずれも「0」になっている。その結果、異常時に対応したスロットル弁23の制御が実行されている状態から前記開度徐変処理が開始されたときに、車両の走行状態が変化してしまうことがない。本実施形態によれば、この点においても、運転者に違和感を与えることを防止することができる。

【第5の実施形態】次に、第5の実施形態について第1の実施形態との相違点を中心に図6及び図8を参照して説明する。尚、第1の実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0115】図6及び図8は本実施形態における「スロットル開度制御ルーチン」の内容を示すフローチャートである。図8において、図7に示すルーチンと同一の符号を付した各ステップについては同様の処理が行われるものとして説明を省略する。

【0116】ステップ136における判定結果が肯定である場合、又はステップ210の処理を実行した場合、ECU50は図8に示すステップ221に処理を移行する。ステップ221において、ECU50はアクセル開度PAが「0」であるか否かを判定する。この判定結果が否定である場合、即ち、運転者によりアクセルペダル35が踏み込まれている場合、ECU50は処理をステップ225に移行する。ステップ225において、ECU50は後述する開度切換フラグXOPENを「1」に設定した後、処理をステップ230に移行する。

【0117】これに対して、ステップ221の判定結果が肯定である場合、即ち、運転者によりアクセルペダル35が踏み込まれていない場合、ECU50は処理をステップ222に移行する。

【0118】ステップ222において、ECU50は、開度切換フラグXOPENが「1」に設定されているか否かを判定する。この開度切換フラグXOPENが「1」に設定されている場合、今回の制御周期においてアクセル開度PAが「0」に切り換わったことを示している。ステップ222の判定結果が否定である場合、即ち、前回の制御周期に引き続き今回の制御周期においてもアクセル開度PAが「0」に設定されている場合、ECU50は処理をステップ230に移行する。

【0119】これに対して、ステップ222の判定結果が肯定である場合、ECU50は処理をステップ223に移行する。ステップ223において、ECU50は開度切換フラグXOPENを「0」に設定する。そして、ステップ224において、ECU50は前述した復帰カウンタ値CFAILを「1」だけインクリメントした後、ステップ230以降の処理を実行する。

【0120】以上説明したように、本実施形態では、電気的操縦機構Eによるスロットル弁23の制御を復帰する場合、運転者によりアクセルペダル35の踏み込みが戻されてアクセル開度PAが「0」になる毎に、スロットル開度TAを徐々に目標開度TTAと一致させるよう

に制御している。

【0121】従って、スロットル開度TAの制御がアクセル開度PAに基づく正常時の対応した制御に切り換えるために、運転者はアクセルペダル35をアクセル開度PAが「0」になるように複数回操作しなければならない。このため、本実施形態によれば、スロットル弁23の急激な開度変化に起因した違和感を運転者に与えることを防止することができる。

【0122】本発明は、上記各実施形態の他、以下に示す別の実施形態として具体化することもできる。これら別の実施形態においても上記各実施形態と略同様の作用効果を奏することができる。

【0123】(1) 上記第1の実施形態では、自動変速機49のシフト位置が「ニュートラル位置」又は「パーキング位置」のいずれかであるときを復帰条件とするようにした。これに対して、シフト位置が「ニュートラル位置」にあるときのみ、或いは「パーキング位置」にあるときのみを復帰条件とするようにしてもよい。また、第1の実施形態における条件(2-a)と第2の実施形態における条件(2-b)のいずれか一方が成立したことを復帰条件とするようにしてもよい。

【0124】(2) 上記各実施形態では、上記各条件(1-a)～(1-g)の少なくとも一つが満たされないときに、電気的操縦機構E等に異常が発生したと判定するようにした。これに対して、各条件(1-a)～(1-g)が複数同時に満たされないときに異常と判定するようにしてもよい。

【0125】(3) 上記第4及び第5の実施形態において、復帰条件(2-a)、(2-b)が成立したときに、開度徐変処理を行うようにした。これに対して、上記復帰条件(2-a)、(2-b)が成立せずとも、例えば、所定時間毎に開度徐変処理を実行するようにしてもよい。或いは、車速SPDが「0」になる毎に開度徐変処理を実行するようにしてもよい。更に、例えば、運転者によりブレーキが所定時間踏み込まれた後に、開度徐変処理を実行するようにしてもよい。

【0126】(4) 上記各実施形態において、スロットルセンサ44及びアクセルセンサ45はいずれも一対の検出部を備えた構成とした。これに対して、各センサ44、45は必ずしもこのような構成である必要はなく、それぞれ一つの検出部のみを備えた構成であってもよい。

【0127】(5) 上記第5の実施形態において、アクセル開度PAが「0」になる毎に、前記復帰カウンタ値CFAILをインクリメントして補正目標開度TTA_Hと目標開度TTAとの偏差が小さくなるようにした。これに対して、車速SPDが「0」になる毎に上記復帰カウンタ値CFAILをインクリメントするようにしてもよい。

【0128】(6) 上記第4及び第5の実施形態におい

て、復帰カウンタ値CFAILがインクリメントされる量は常に一定とした。これに対して、エンジン12の運転状態を示すエンジン回転速度NE、吸気圧PM等のパラメータや、車速SPDに応じて変更するようにもよい。

【0129】(7) 上記第4の実施形態において、スロットル開度TAをカウンタ値CFAILの増加とともに段階的に変化させて目標開度TTAHと一致させるように制御するようにした。これに対して、スロットル開度TAを一定の増加率をもって徐々に目標開度TTAHと一致させるように制御し、或いは、前記増加率を時間の経過とともに増加させつつ、スロットル開度TAを制御してもよい。

【0130】(8) 上記各実施形態において、スロットル弁23を電動モータ29によって回転駆動するようにした。これに対して、スロットル弁23を例えば流体圧を利用したアクチュエータによって駆動するようにしてもよい。

【0131】(9) 上記第2の実施形態において、アクセル開度PAが「0」、且つ、車速SPDが「0」であることを復帰条件としている。これに対し、車速SPDのみが「0」であることを復帰条件とすることもできる。更に、アクセル開度PAが「0」、且つ、自動変速機49のシフト位置が「ニュートラル位置」或いは「パーキング位置」にあることを復帰条件とすることもできる。

【0132】上記各実施形態から把握される技術的思想について、その効果とともに記載する。

(イ) 請求項5に記載したスロットル弁の制御装置において、前記車両に搭載された自動変速機のシフト位置を検出するシフト位置検出手段と、前記制御手段は、前記スロットル弁の前記機械的操作機構による開度調節から前記電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、前記検出される前記自動変速機のシフト位置がニュートラル位置又はパーキング位置になった後に前記徐変制御を開始するものであることを更に備えたことを特徴とする。

【0133】(ロ) 請求項5に記載したスロットル弁の制御装置において、前記車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、前記制御手段は、前記スロットル弁の前記機械的操作機構による開度調節から前記電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、前記検出されるアクセル操作部材の操作量が「0」、且つ、前記検出される車両の走行状態が停止状態になった後に前記徐変制御を開始するものであることを更に備えたことを特徴とする。

【0134】上記(イ)、(ロ)に記載した構成によれば、スロットル弁開度の急変が抑制されるとともに、前記徐変制御が開始される際に車両の走行状態が変化してしまうことがないため、運転者に違和感を与えることを

より確実に防止することができる。

【0135】

【発明の効果】請求項1に記載した発明では、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、内燃機関の運転状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止するようにしている。

【0136】従って、車両が走行している際にスロットル弁の開度が運転者の意図しない開度に変更されてしまうことがない。その結果、本発明によれば、車両の走行状態が運転者の予測と異なる状態になって運転者に違和感を与えることを防止することができる。また、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節を復帰させる前と後ではアクセル操作部材の操作感覚が異なったものになるが、内燃機関が停止されてから再始動されるまでにはある程度の時間を要することから、この点においても運転者に違和感を与えることを防止することができる。

【0137】請求項2に記載した発明では、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、自動変速機のシフト位置がニュートラル位置又はパーキング位置になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止するようにしている。

【0138】従って、仮に、電気的操作機構によるスロットル弁の開度調節が再開されることにより同弁の開度が運転者の意図しない開度に変更された場合でも、内燃機関の駆動力は車両の駆動系に伝達されないことから、車両の走行状態がその開度に応じて変化するがない。

【0139】その結果、本発明によれば、車両走行中に、その走行状態が変化して運転者に違和感を与えてしまうことを防止することができる。請求項3に記載した発明では、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、車両の走行状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止するようにしている。

【0140】従って、車両が走行している際に、スロットル弁の開度が運転者の意図しない開度に変更されてしまうことがない。その結果、本発明によれば、車両走行中にスロットル弁の開度変化に起因した違和感を運転者に与えてしまうことを防止することができる。

【0141】請求項4に記載した発明では、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、アクセル操作部材の操作量が「0」、且つ、車両の走行状態が停止状態になるまで、同電気的操作機構による開度調節を禁止するようにしている。

【0142】従って、車両が走行している際に、スロットル弁の開度が運転者の意図しない開度に変更されてし

まうことがなく、電気的調節機構によるスロットル弁の開度調節が復帰したときに、同弁の開度が増加することもない。

【0143】その結果、本発明によれば、運転者に違和感を与えることを防止することができるとともに、電気的調節機構によるスロットル弁の開度調節が復帰した際ににおける車両の飛び出し感を抑えることができる。

【0144】請求項5に記載した発明では、スロットル弁の機械的操作機構による開度調節から電気的操作機構による開度調節への復帰に際し、同電気的操作機構による開度調節量を徐変制御するようにしている。

【0145】従って、スロットル弁の開度の急激な変化が抑えられる。その結果、本発明によれば、運転者が同じ操作量でアクセル操作部材を操作したにも関わらず、スロットル弁の開度が大きく異なる値になる事態を回避することができる。このため、運転者に違和感を与えることを防止することができる。

【0146】請求項6に記載した発明では、請求項5に記載した発明の構成において、アクセル操作部材の操作量が「0」となる毎に、アクセル操作部材の操作量に応じた開度との偏差が減少する方向にスロットル弁の開度を徐変制御するようにしている。

【0147】従って、運転者によるアクセル操作部材の操作が行われず、その操作量が「0」となった回数が増加するにつれて、スロットル弁の開度はアクセル操作部材の操作量に応じた開度と一致するよう徐々に変化する。

【0148】その結果、本発明によれば、スロットル弁の開度がアクセル操作部材の操作量に応じた目標開度に基づいて制御されるようになるためには、運転者は必然的にアクセル操作部材を複数回操作しなければならないことから、スロットル弁の急激な開度変化に起因した違和感を運転者に与えてしまうことを防止することができる。

【0149】請求項7に記載した発明では、請求項5に記載した発明の構成において、スロットル弁の復帰時の

開度からアクセル操作部材の操作量に応じた開度まで、所定時間毎に段階的に同スロットル弁の開度を調節するようしている。

【0150】従って、スロットル弁の開度は所定時間毎に段階的に変化してアクセル操作部材の操作量に応じた開度まで変化する。その結果、本発明によれば、運転者が同じ操作量でアクセル操作部材を操作したにも関わらず、スロットル弁の開度が大きく異なる値になる事態を回避することができ、スロットル弁開度の急激な変化に起因して違和感を運転者に与えてしまうことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】エンジンシステムを示す概略構成図。

【図2】スロットル弁を駆動させるための機構を示す斜視図。

【図3】アクセル開度とスロットル開度との関係を示す特性図。

【図4】第1の実施形態及び第2の実施形態における「スロットル開度制御ルーチン」を示すフローチャート。

【図5】第3の実施形態における「スロットル開度制御ルーチン」を示すフローチャート。

【図6】第4の実施形態及び第5の実施形態における「スロットル開度制御ルーチン」を示すフローチャート。

【図7】第4の実施形態における「スロットル開度制御ルーチン」を示すフローチャート。

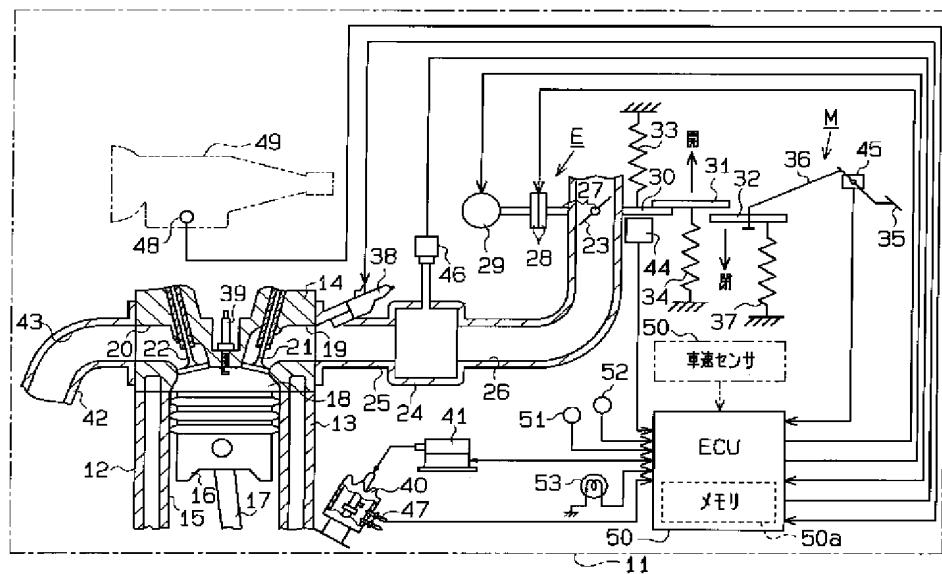
【図8】第5の実施形態における「スロットル開度制御ルーチン」を示すフローチャート。

【図9】従来の技術を示す概略構成図。

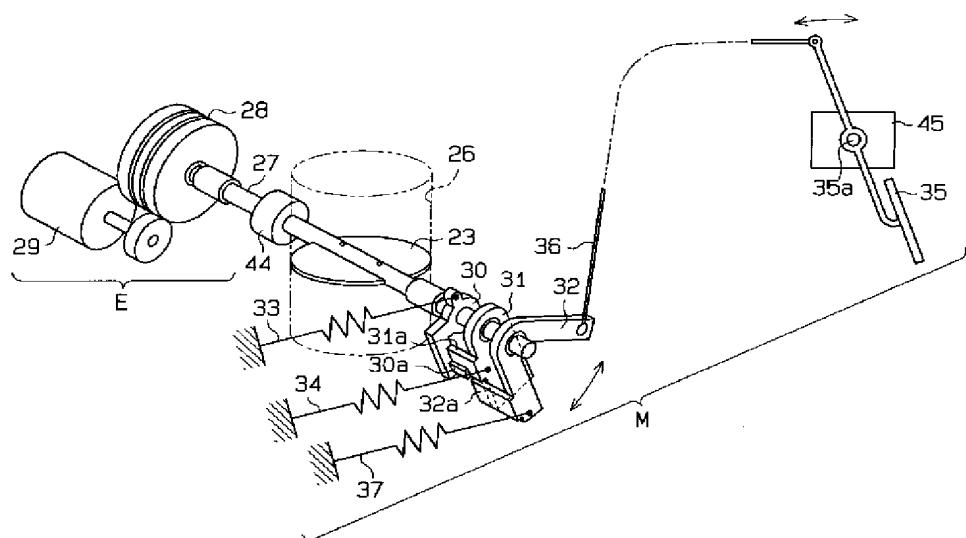
【符号の説明】

1 1…車両、1 2…エンジン、2 3…スロットル弁、3 5…アクセルペダル、4 4…スロットルセンサ、4 5…アクセルセンサ、4 6…吸気圧センサ、4 7…回転速度センサ、4 8…車速センサ、4 9…自動変速機、5 0…E C U、E…電気的操作機構、M…機械的操作機構。

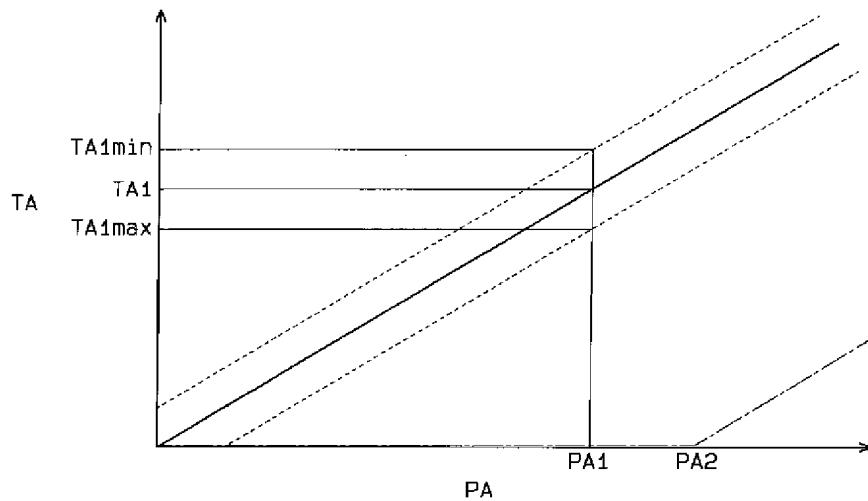
【図1】



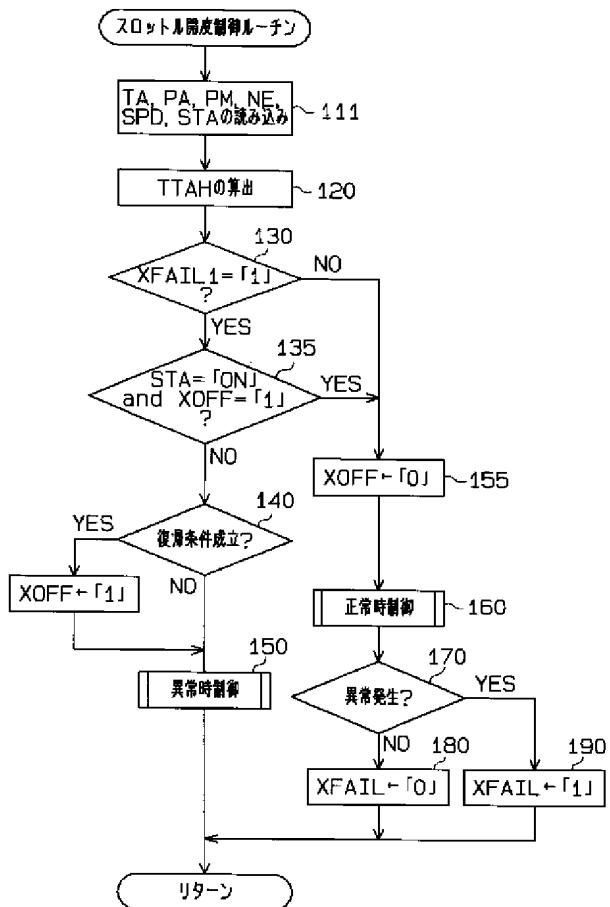
【図2】



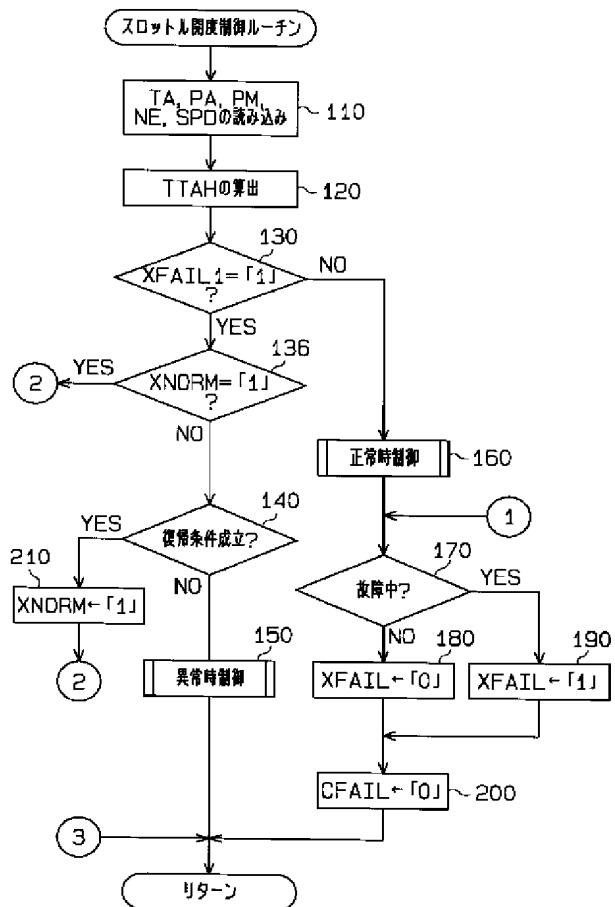
【図3】



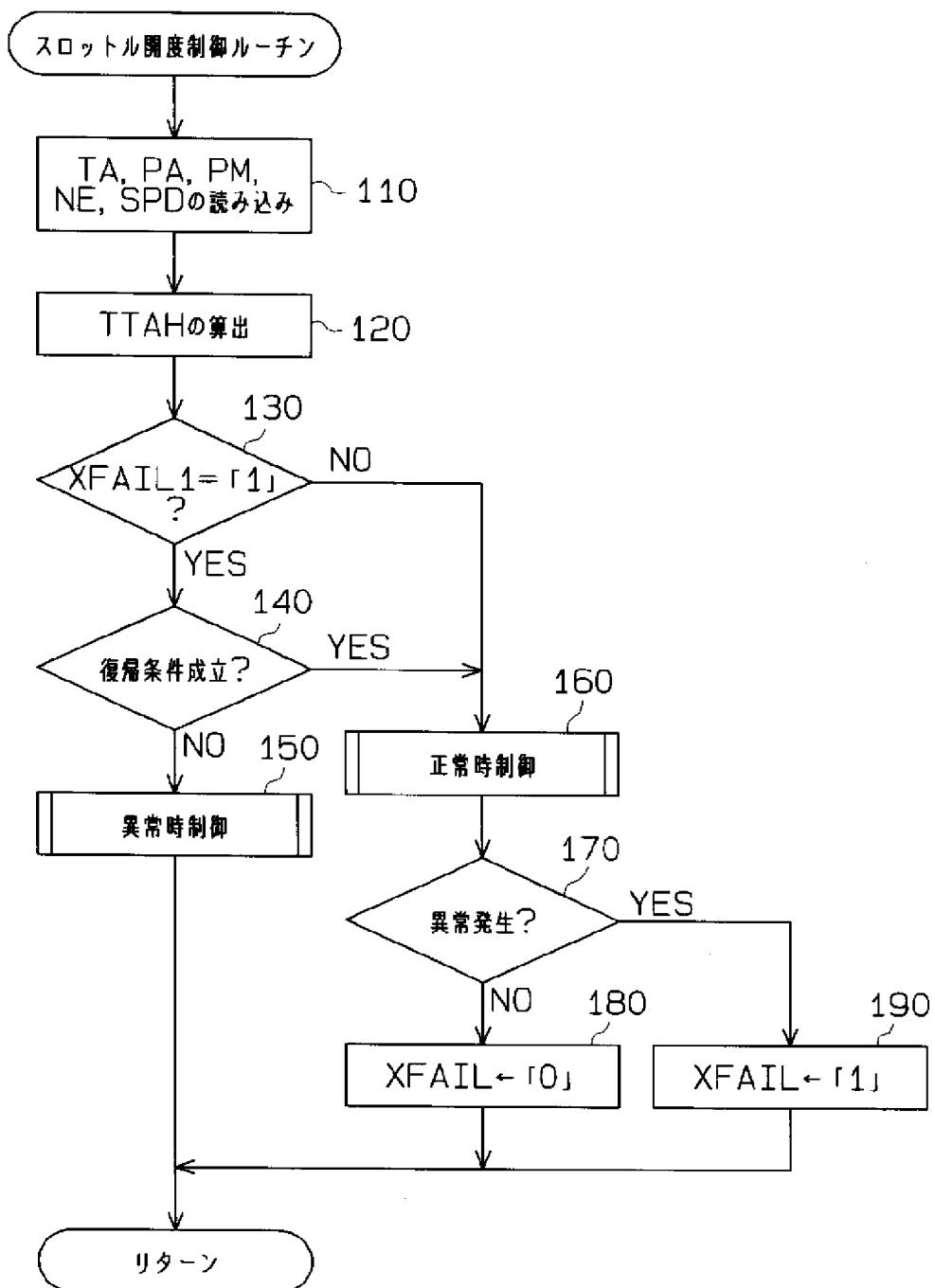
【図5】



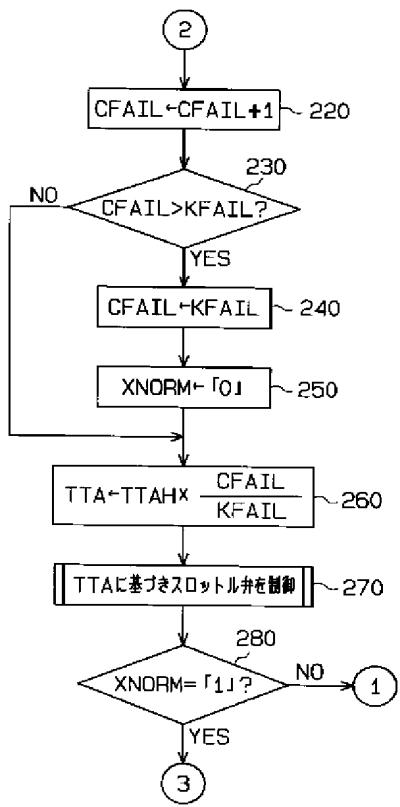
【図6】



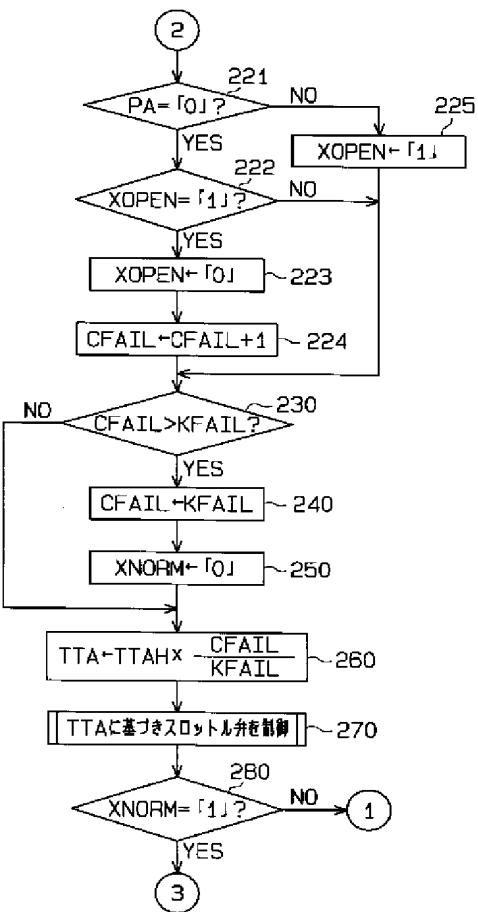
【図4】



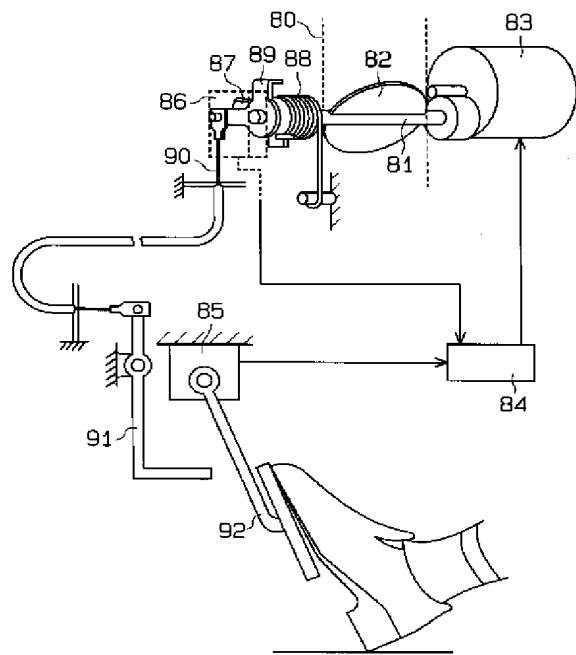
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁶

F 02 D 45/00

識別記号

310

345

F I

F 02 D 45/00

310M

345F